

MAX5478評価キット/評価システム

概要

MAX5478の評価システム(EVシステム)は、MAX5478の評価キット(EVキット)と、同キットに対応するコマンドモジュールインタフェースボード(CMODUSB)で構成されます。

MAX5478のEVキットは、50kΩリニアテーパー型デュアルデジタルポテンショメータMAX5478を装備した、実装および試験済みのプリント基板です。MAX5478 ICは、パワーオン時の初期化処理に備えてポテンショメータのワイパ位置を記憶しておくために使用される、不揮発性のEEPROMを内蔵しています。このEEPROMは、I²C*対応のシリアルインタフェース(通信速度最大400kbps)を通してプログラムします。MAX5478のアドレスは、3本の入力ピンを設定することによって合計8種類の異なるアドレスの組み合わせに設定可能です。MAX5478のEVキットは、MAX5477(10kΩ)またはMAX5479(100kΩ)デュアルデジタルポテンショメータの評価にも使用することができます。

このEVキットには、MAX5478の機能を実行可能なプロ仕様ユーザインタフェースを提供するWindows® 98/2000/XP対応ソフトウェアも含まれています。このプログラムはメニュー方式で、制御ボタンとトラックバーを完備したグラフィカルユーザインタフェース(GUI)を提供します。

CMODUSBコマンドモジュールを使用すると、パーソナルコンピュータ(PC)のUSBポートを使ってI²Cの2線インタフェースをエミュレートすることができます。完全なPCベースのEVキット一式が必要な場合は、MAX5478EVCMODUをお求めください。すでに他のMaxim EVシステムと一緒にCMODUSBコマンドモジュールまたはI²C対応の2線インタフェースシステムをご購入いただいている場合は、MAX5478EVKITをお求めください。

特長

- ◆ パワーオン時に不揮発性メモリからワイパ位置を復帰
- ◆ 2.7V~5.25Vの単一電源動作
- ◆ 設定可能なデバイスアドレス
- ◆ I²C対応のシリアルインタフェース
- ◆ 使いやすいメニュー方式のソフトウェア
- ◆ Windows 98/2000/XP対応ソフトウェアおよびデモプリント基板を同梱
- ◆ MAX5477/MAX5478/MAX5479の評価用
- ◆ 実装および試験済み

型番

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE	I ² C INTERFACE INCLUDED
MAX5478EVKIT	0°C to +70°C	14 TSSOP	No
MAX5478EVCMODU	0°C to +70°C	14 TSSOP	Yes

注：MAX5477またはMAX5479の評価を行う場合は、MAX5478EVKITと一緒に無料サンプルをご請求ください。

注：MAX5478のEVキット用ソフトウェアは、MAX5478EVKITに含まれています。ただし付属ソフトウェアを使用するためには、EVキットとコンピュータ間のインタフェース用にCMODUSBコマンドモジュールが必要になります。

MAX5478EVCMODUの部品リスト

PART	QTY	DESCRIPTION
MAX5478EVKIT	1	MAX5478 EV kit
CMODUSB	1	I ² C interface board

*Maxim Integrated Products, Inc.または二次ライセンスを受けている同社の関連会社からI²C部品を購入することにより、これらの部品をI²Cシステムで使用するためのPhilips社のI²C特許権に基づくライセンスが許諾されたこととなります。但し、システムがPhilips社により定義されたI²C標準規格に合致していることを必要とします。

WindowsはMicrosoft Corporationの登録商標です。

MAX5478評価キット/評価システム

MAX5478EVKITの部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	0.1 μ F \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1C104K
C2	0	Not installed, ceramic capacitor (0603)
J1	1	2 x 10 right-angle female receptacle
JU1-JU4	4	3-pin headers
JU5	0	Not installed, 2-pin header
JU6, JU7	2	2-pin headers

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R1, R2	0	Not installed, resistors (0805)
U1	1	MAX5478EUD (14-pin TSSOP)
—	6	Shunts (JU1-JU4, JU6, JU7)
—	1	MAX5478 EV kit PC board
—	1	Software disk (CD-ROM), MAX5478 EV kit

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com

注：この部品メーカーにお問い合わせいただく際には、MAX5478を使用していることをお知らせください。

クイックスタート

必要とする機材

- Windows 98/2000/XPコンピュータおよびUSBポート
- USBケーブル(コンピュータのUSBポートとCMODUSBコマンドモジュールの接続に使用)
- 5V/100mA DC電源
- 抵抗計 x 2

手順

MAX5478のEVキットは、完全実装および試験済みです。以下のステップに従って、基板の動作を確認してください。すべての接続が完了するまで、電源をオンにしないでください。

- 1) MAX5478のEVキットの20ピンコネクタ(J1)と、CMODUSBコマンドモジュール上にある20ピンヘッダP3の向きを合わせて、2枚の基板を慎重に接続します。ヘッダをコネクタにゆっくり押し込んでください。
- 2) CMODUSBコマンドモジュールのSW1にある2つのディップスイッチを両方ともスライドさせてONの位置にします(I²Cバス用のプルアップ抵抗)。ジャンパJ1のピン1-2間がショートされ、コマンドモジュールが5V動作用に設定されていることを確認してください。
- 3) MAX5478のEVキット上のジャンパJU1、JU2、およびJU3のピン1-2間(デバイスアドレス=0x5E)にジャンパプラグが装着されていることを確認します。
- 4) MAX5478のEVキット基板上のジャンパJU4のピン2-3間(書き込み保護の無効化)にジャンパプラグが装着されていることを確認します。

- 5) MAX5478のEVキット上のジャンパJU6およびJU7にはジャンパプラグが装着されていないことを確認します。
- 6) 付属のCD-ROMに含まれているINSTALL.EXEプログラムを使って、ファイルのコピーとWindows 98/2000/XPのスタートメニュー内のアイコン作成を行います。
- 7) DC 5V電源をMAX5478のEVキット基板のVDDパッドとGNDパッドに接続します。
- 8) LAとLWの2つのパッド間に第1の抵抗計を接続します。
- 9) LBとWBの2つのパッド間に第2の抵抗計を接続します。
- 10) 電源をオンにします。
- 11) コンピュータのUSBポートとCMODUSBコマンドモジュールの間をUSBケーブルで接続します。注意：コマンドモジュールのP1コネクタには電源を接続しないでください。コマンドモジュールへの給電はUSBポートから行われます。
- 12) スタートメニュー内のアイコンをクリックしてMAX5478プログラムを起動します。
- 13) プログラムがMAX5478のアドレスを自動的に検出して、メインプログラムが起動されるのを確認してください。
- 14) MAX5478のEVキットで実際のテストを行う準備が整いました。

ハードウェアの詳細

MAX5478のEVキットは、MAX5478リニアテーパー型デュアルデジタルポテンショメータの評価を行うための、実装および試験済みのプリント基板です。AとBの

表1. デバイスアドレスの設定

JU3 (A2) SHUNT POSITION	JU2 (A1) SHUNT POSITION	JU1 (A0) SHUNT POSITION	MAX5478 ADDRESS	
			BINARY	HEXADECIMAL
2-3	2-3	2-3	0101 000Y	0x50
2-3	2-3	1-2	0101 001Y	0x52
2-3	1-2	2-3	0101 010Y	0x54
2-3	1-2	1-2	0101 011Y	0x56
1-2	2-3	2-3	0101 100Y	0x58
1-2	2-3	1-2	0101 101Y	0x5A
1-2	1-2	2-3	0101 110Y	0x5C
1-2	1-2	1-2	0101 111Y	0x5E

各ポテンショメータはエンドツーエンド50kΩの抵抗値を持ち、256段階のタップ位置で各ワイパを独立して設定することができます。MAX5478は、パワーオン時の初期化に備えてワイパ位置を保存しておくために使用される不揮発性メモリ(EEPROM)を内蔵しています。I²C対応のシリアルインタフェースを使って、最大400kbpsの通信速度でMAX5478の不揮発性および揮発性メモリをプログラム可能です。

MAX5478は設定可能な3本の入力アドレスピン(A0、A1、およびA2)を備えており、最大8種類の異なるアドレスの組み合わせからデバイスアドレスを選択することができます。MAX5478のEVキットは、10kΩのMAX5477または100kΩのMAX5479デュアルデジタルポテンショメータの評価にも使用することができます。これらのデジタルポテンショメータを評価する場合は、ICの交換が必要になります。

アドレスの選択

MAX5478のEVキットの回路には、MAX5478のA0、A1、およびA2の各アドレスピンをVDDまたはGNDにプルアップ/プルダウンする3つのジャンパがあり、これらを使ってMAX5478のスレーブアドレスを設定するようになっています。MAX5478のスレーブアドレスを設定するためのジャンパJU1(A0)、JU2(A1)、およびJU3(A2)の設定については、表1を参照してください。

注：表に示した値の中で、最初の7ビットが実際のアドレスです。表1のYビットは、I²Cの読取/書込ビットです。I²Cプロトコルでは、このビットが1のとき読取り動作、0のとき書込み動作と規定しています。これらのデジタルポテンショメータからマスタデバイスにデータを送信することはないので、Yビットは常に0になります(書込み専用)。

表2. ジャンパJU4の設定(WP)

SHUNT POSITION	WP PIN	WRITE PROTECT
1-2	Connected to VDD	Enabled
2-3	Connected to GND	Disabled

書込み保護

MAX5478 ICは、I²Cインタフェースから不揮発性および揮発性メモリへの書込みを許可または禁止する書込み保護入力ピン(WP)を備えています。WPピンは、ジャンパJU4を使って設定することができます。ジャンパJU4の設定については、表2を参照してください。

I²Cのクロックおよびデータ入力

MAX5478のEVキットは、CMODUSBコマンドモジュールとのインタフェースに使用する2 x 10ピンの直角ヘッダソケット(J1)を備えています。ピンJ1-7がMAX5478のクロックピン(SCL)に、ピンJ1-3がMAX5478のデータピン(SDA)に接続されており、I²C対応の通信を行います。コマンドモジュール上のSW1の2つのディップスイッチを両方ともON位置にスライドさせ、SCLとSDAの各信号線にプルアップ抵抗を接続して適正なI²C通信が行われるようにしてください。

クロックおよびデータ入力ピンには、それぞれEVキットのSCLおよびSDAパッド経由でもアクセスすることができます。外部のI²C対応コントローラをSCL、SDA、およびGNDの各パッドに接続して、MAX5478 ICとの通信を行うことができます。その外部デバイスがクロックとデータの信号線に対するプルアップ抵抗を備えていない場合、2.4kΩ(typ)の表面実装プルアップ抵抗(0805サイズ)を抵抗R1およびR2のパッドに実装して、適正なI²C通信が行われるようにしなければなりません。GNDパッドも外部I²Cコントローラに接続する必要があります。

デジタルポテンショメータのピン

MAX5478デュアルデジタルポテンショメータのハイ(HA、HB)、ロー(LA、LB)、およびワイパ(WA、WB)の各ピンには、EVキットのHA、HB、LA、LB、WA、およびWBの各パッド経由でアクセス可能です。末尾のAとBは、MAX5478 ICのデジタルポテンショメータAとデジタルポテンショメータBに対応するパッドを示します。ジャンパJU6およびJU7を使ってMAX5478のLAピンとLBピンを回路グランドに接続し、評価時のグランド基準を得ることができます。

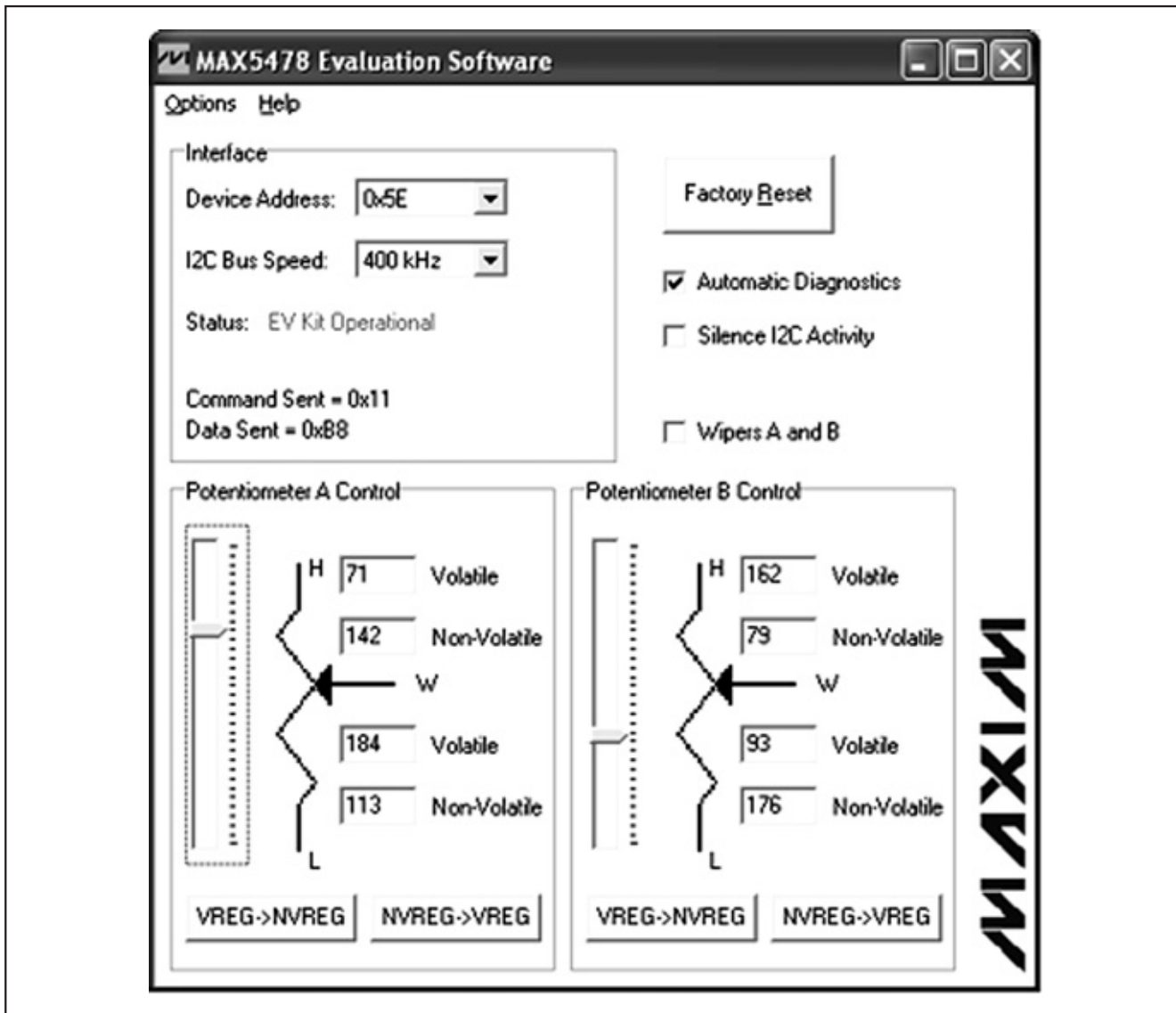


図1. MAX5478のEVキット用ソフトウェアのメインウィンドウ

電源入力

MAX5478のEVキットを通常形で動作させる場合は、VDDパッドとGNDパッドの間に2.7V～5.25Vの電源を接続する必要があります。MAX5478のEVキットのジャンパJU5にジャンパプラグを装着することによって、EVキットにCMODUSBコマンドモジュールの3.3Vまたは5V電源を使用することも可能です。コマンドモジュールを使ってMAX5478のEVキットへの給電を行う場合は、コマンドモジュールのVDD電圧選択(ジャンパJ1)を3.3Vまたは5Vに設定してください。

注：MAX5478のEVキットを稼働させる際には、必ずデータシートのすべての絶対最大定格を守るよう注意してください。

MAX5477およびMAX5479の評価

MAX5478のEVキットのプリント基板を使って、MAX5477またはMAX5479デュアルデジタルポテンショメータの評価を行うことが可能です。MAX5478 IC(U1)を取り外して、代わりに新しいICを装着してください。MAX5477およびMAX5479 ICは、MAX5478 ICとピン互換かつ機能互換です。部品間の差異の詳細については、MAX5477/MAX5478/MAX5479のデータシートを参照してください。

ソフトウェアの詳細

注：太字の語句はソフトウェア中でユーザによる選択が可能な機能を示します。

ユーザインタフェースパネル

ユーザインタフェース(図1)は、簡単に操作できるようになっています。GUIの各コントロール間の移動は、マウスを使うかタブキーを押下して行います。これらのコントロールを使用すると適切なI²Cの書き込み動作が生成され、MAX5478の内蔵メモリレジスタが更新されます。

このソフトウェアでは、EVキットの機能が論理的なブロックに分割されています。Interfaceボックスには、**Device Address**、**I²C Clock Speed**、EVキットの**Status**、および最後に行った書き込み動作を示す**Command Sent**と**Data Sent**が表示されます。このデータは、デバイスが正しく動作していることを確認するために使用します。Potentiometer A ControlとPotentiometer B Controlの2つのボックスでは、ワイパ位置の変更と、揮発性メモリ/不揮発性メモリ間のデータ転送を行うことができます。

MAX5478のEVキット用ソフトウェアは、他にも操作を容易にするための機能を備えています。**Automatic Diagnostics**は、インタフェース基板とMAX5478のEVキットを常にチェックすることによって、すべての接続が維持され、すべてのデバイスが適正に動作していることを保証する機能です。これらの機能によって、I²Cバス上に何らかのトラフィックが生じることとなります。**Silence I²C Activity**チェックボックスをオンにすると、MAX5478のEVキットに対するI²Cバスのトラフィックが減少し、オシロスコープのトリガ操作が容易になります。**Wipers A and B**チェックボックスをオンにすると、両方のデジタルポテンシオメータに同時に同じデータを送信するためのコマンドが発行され、両方のデジタルポテンシオメータを一緒に制御することができます。**Factory Reset**ボタンは、両方のポテンシオメータの揮発性および不揮発性メモリをミッドスケール(ワイパ位置 = 127)に設定します。

ソフトウェアの起動

MAX5478のEVキット用ソフトウェアは、起動時にCMODUSBコマンドモジュールとMAX5478のEVキットを自動的に探索します。ステータスインジケータに、インタフェース基板とMAX5478のEVキットが動作可能な状態かどうかを示されます。インタフェース基板が見つからない場合は、コマンドモジュールとUSBケーブルが正しく接続されているか、EVキットに電源が供給されているかを確認して、接続再試行メッセージボックスの「YES」ボタンをクリックしてください。

CMODUSBコマンドモジュールを接続せずにソフトウェアを起動したいときは、接続再試行メッセージボックスの「NO」ボタンをクリックすることで、実際には機能しないGUIを表示させることができます。通常の動作に戻すには、コマンドモジュールとEVキットを正しく接続して、ソフトウェアを再起動してください。

ワイパAおよびBの位置

Potentiometer A ControlとPotentiometer B Controlの各ボックス内のトラックバー(**trackbars**)を使って、H₊とL₋の両端間でワイパ位置を変更することができます。コンピュータのマウス、矢印キー、またはページアップ/ページダウンキーで、256段階ある位置のいずれかにトラックバーを移動します。また、**Volatile**エディットフィールドに位置を示す数値(0から255)を入力する方法でも、ワイパ位置の変更が可能です。トラックバーまたは**Volatile**エディットフィールドの変化に応じて揮発性メモリへの書き込みが行われ、送信データによってワイパ位置が更新されます。不揮発性メモリ内のデータは変化しません。ワイパ位置は**Volatile**エディットフィールド内に表示されます。上側の**Volatile**フィールドにはH₊端に対応するワイパ位置が表示され、下側の**Volatile**フィールドにはL₋端に対応するワイパ位置が表示されます。EVキットのパワーオン時に、不揮発性メモリ内のデータ(ワイパ位置)が揮発性メモリに転送され、ワイパAとBの位置が更新されます。MAX5478からマスタへはデータが転送されないため、EVキット用ソフトウェアの初期化直後は**Volatile**および**Non-Volatile**エディットフィールドに「??」と表示されます。

不揮発性メモリのプログラミング

Non-Volatileエディットフィールドを使って、デジタルポテンシオメータの不揮発性メモリをプログラムすることができます。不揮発性メモリに書き込む際には、揮発性メモリとワイパ位置は変化しません。**Non-Volatile**エディットフィールドには、0~255の数値で位置を入力することができます。上側の**Non-Volatile**エディットフィールドはH₊端に対応するワイパ位置を示し、下側の**Non-Volatile**エディットフィールドはL₋端に対応するワイパ位置を示します。

揮発性/不揮発性メモリ間のデータ転送

Potentiometer A ControlボックスとPotentiometer B Controlボックスには、揮発性メモリと不揮発性メモリの間でデータを転送する際に使用する、**VREG->NVREG**ボタンと**NVREG->VREG**ボタンが含まれています。**VREG->NVREG**ボタンをクリックすると、揮発性メモリ内に存在するデータが不揮発性メモリに転送されます。**NVREG->VREG**ボタンをクリックすると、不揮発性メモリ内に存在するデータが揮発性メモリに転送され、

MAX5478評価キット/評価システム

表3. VREGおよびNVREGの書き込み保護動作

COMMAND	WRITE PROTECT DISABLED (WP = 0)	WRITE PROTECT ENABLED (WP = 1)
Write to the volatile memory VREG	I ² C data is written to VREG. Wiper position updates with I ² C data. No change to NVREG.	Copy NVREG to VREG. Wiper position updates with NVREG data. No change to NVREG.
Write to the nonvolatile memory NVREG	No change to VREG or wiper position. I ² C data is written to NVREG.	No change to VREG or wiper position. No change to NVREG.
Copy NVREG to VREG	Copy NVREG to VREG. Wiper position updates with NVREG data. No change to NVREG.	Copy NVREG to VREG. Wiper position updates with NVREG data. No change to NVREG.
Copy VREG to NVREG	Copy VREG to NVREG. No change to VREG or wiper position.	No change to VREG or wiper position. No change to NVREG.

注：ポテンショメータは書き込み専用デバイスなので、WP = 1の場合、MAX5478のEVキット用ソフトウェアは誤ったメモリデータを表示する可能性があります。

ワイパ位置が更新されます。VREG->NVREGボタンとNVREG->VREGボタンがクリックされると、転送される最後の既知データがEVキット用ソフトウェアのData Sentインジケータに表示されます。これらのコマンドで転送されるのはすでに揮発性または不揮発性レジスタに格納されているデータなので、新しいデータがデバイスに送られることはありません。WPが有効化されている場合と無効化されている場合のVREGとNVREGの動作については、表3を参照してください。

インタフェース

MAX5478のEVキット用ソフトウェアは、起動時に8つの設定可能なアドレスを使って自動的にMAX5478の探索を行います。ソフトウェアがMAX5478デジタルポテンショメータを発見した場合はStatusインジケータにMAX5478が動作可能であることが示され、発見できなかった場合はStatusインジケータにMAX5478が見つからないと表示されて、Device Addressが「?」になります。Device AddressコンボボックスからAuto Detectオプションを選択して、デバイスのアドレスを探索してください。

I²C Bus Speedコンボボックスを使って、バス速度を400kHzまたは100kHzに設定してください。

簡単なI²Cコマンド

MAX5478のEVキットとの通信には、2種類の方法があります。通常のユーザインタフェースパネル(図1)を使用する方法と、メインプログラムのOptionsメインメニューから2-Wire Interface Diagnostic(図2)という項目を呼び出して、低水準I²Cコマンドを使用する方法です。後者の場合はウィンドウが表示され、Read ByteやWrite ByteなどのI²C操作が可能になります。MAX5478はマスタにデータを送信しないので、Read

Byte操作は使用しません。手動で設定した値が上書きされるのを防ぐため、通常のユーザインタフェースの実行を停止させるには、MAX5478メインプログラムのAutomatic Diagnosticsチェックボックスをオフにして更新タイマの動作を解除します。

注：安全確実な書き込み保護機能を保証するため、WPをハイに(WP = 1)する前に、保護の対象となるデータを不揮発性レジスタと揮発性レジスタに書き込んでください。WPの電圧を解除(WP = 0)して無効なI²Cコマンド(1バイト長のアドレスポーリングなど)を送信すると、揮発性レジスタに不正なデータがロードされ、ワイパ位置が変化する可能性があります。正しく動作させるためには、有効な3バイト長のI²Cコマンドを使用してください。

I²C関連の各ダイアログボックスには、2進、10進、16進形式で数値データを入力することができます。16進数には、先頭に\$または0xを付加します。2進数は正確に8桁でなければなりません。このツールの使用例については、図2を参照してください。図2は、付属の2線インタフェース診断ツールを使用した簡単なSMBus™のバイト書き込み操作を示しています。この例では、デバイスアドレス0x5Eにあるデバイスのレジスタアドレス0x11(ポテンショメータAの揮発性メモリ)にソフトウェアがデータ0xB8を書き込んでいます。以上のデータシーケンスによって、MAX5478のワイパAが位置113に設定されます。

一般的なトラブルシューティング

問題：ソフトウェアが基板を見つけられないというメッセージが出る。

- CMODUSBコマンドモジュールの電源LED(LED1)は点灯していますか？
- USB通信ケーブルは接続されていますか？

SMBusはIntel Corporationの商標です。

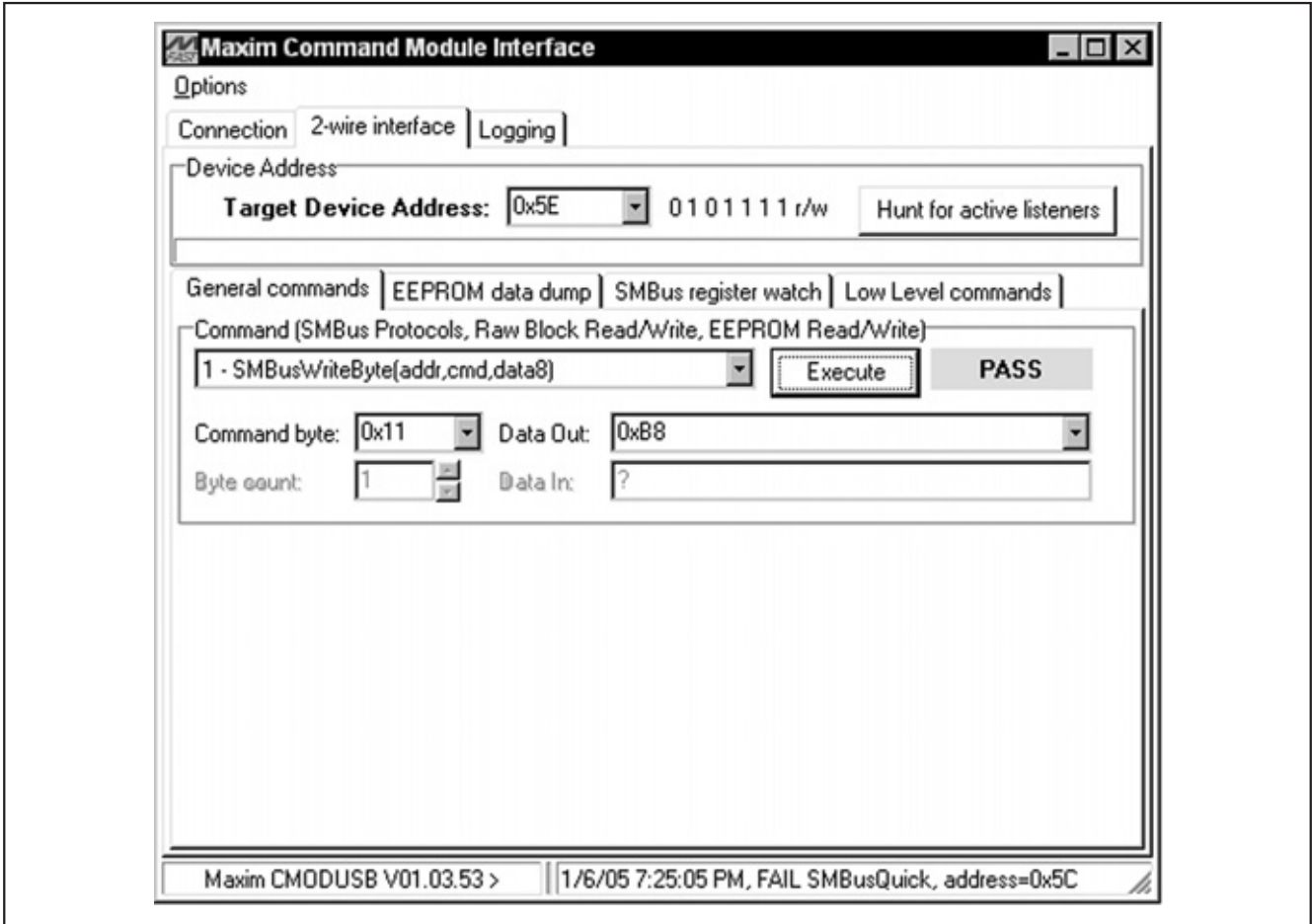


図2. 簡単なSMBusのバイト書き込み動作

- Windowsのプラグアンドプレイで基板が検出されていますか？コントロールパネルを開き、システム、デバイスマネージャの順に選択して、USBの下にどのようなデバイスノードが表示されているか調べてください。USBに「不明なデバイス」というノードが付いている場合は、そのノードを削除します。それによって、強制的にプラグアンドプレイの再試行を行わせることができます。

問題：テスト対象装置 (device under test : DUT)が見つからない。

- MAX5478のEVキットに電源が接続されていますか？
- SCL信号とSDA信号は適切な抵抗(2.4kΩ、typ)経由でVDDにプルアップされていますか？CMODUSBコマンドモジュールのディップスイッチSW1で基板上の抵抗が有効化されます。I²Cバス上のどこかに必ずプルアップ抵抗が存在しなければなりません。
- 接続にジャンパ線を使用している場合、SCL信号とSDA信号が逆になっていませんか？グランドリターンが欠落していませんか？

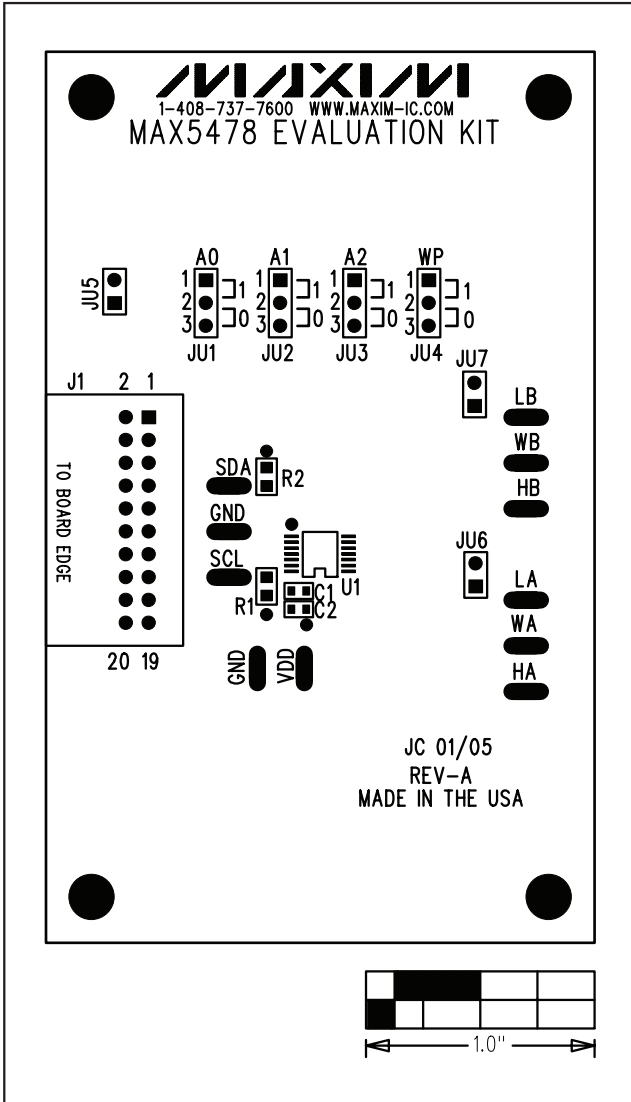


図4. MAX5478のEVキットの部品配置ガイド — 部品面

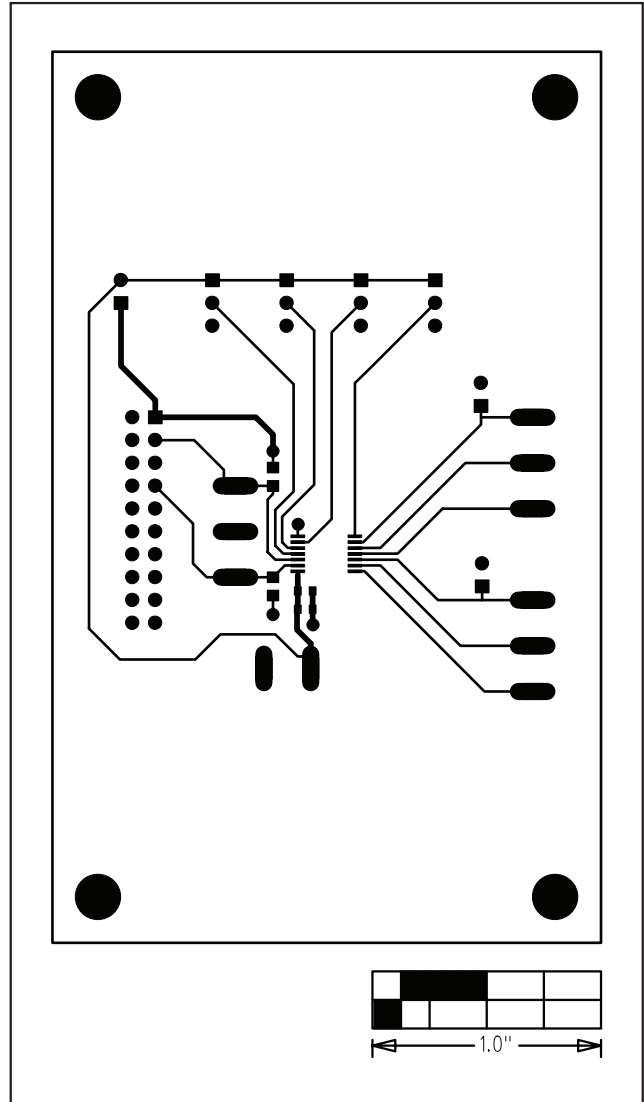


図5. MAX5478のEVキットのプリント基板レイアウト — 部品面

MAX5478評価キット/評価システム

Evaluate: MAX5477/MAX5478/MAX5479

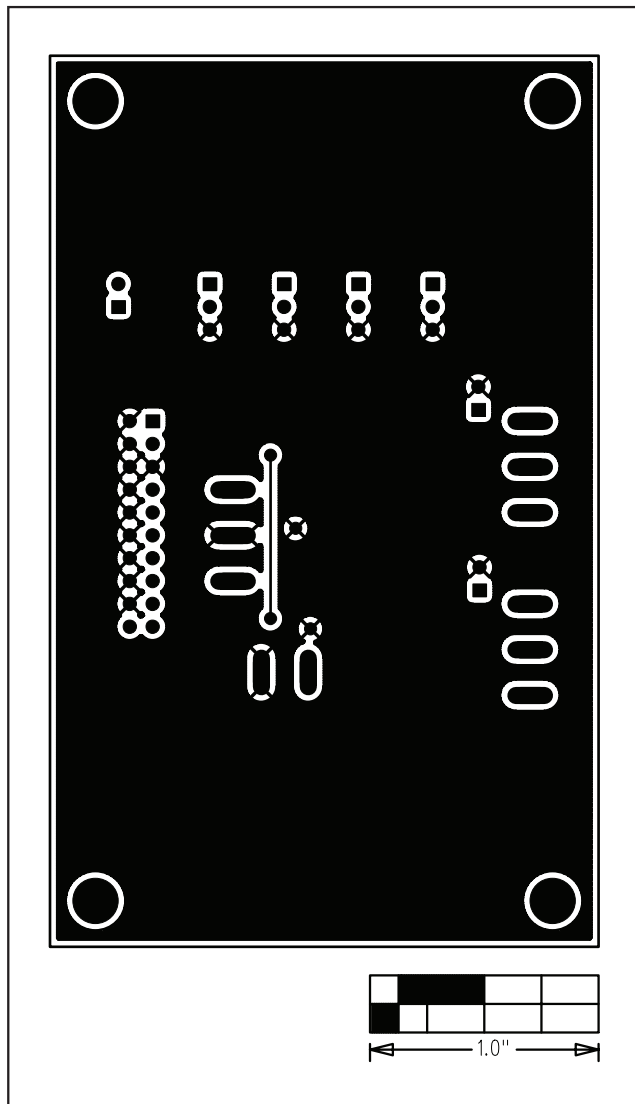


図6. MAX5478のEVキットのプリント基板レイアウト — 半田面

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

10 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 2005 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.